

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—27605

⑤ Int. Cl.³
B 23 B 41/02

識別記号

庁内整理番号
7226—3C

⑬ 公開 昭和57年(1982)2月15日

発明の数 2
審査請求 有

(全 5 頁)

⑭ 深穴切削方法とその装置

① 特 願 昭55—102675

② 出 願 昭55(1980)7月25日

特許法第30条第1項適用 昭和55年3月1日

発行「機械技術」第28巻第4号に発表

② 発 明 者 野村倬司

尼崎市武庫町1丁目3番8号株

式会社日本冶金内

⑦ 出 願 人 株式会社日本冶金

尼崎市武庫町1丁目3番8号

④ 代 理 人 弁理士 溝脇忠司

明 細 書

1. 発明の名称

深穴切削方法とその装置

2. 特許請求の範囲

ノ、円筒状工具シャンクの先端に取着したボーリングヘッドにより被加工物に穴明け切削する方法であつて、工具シャンク外面と切削穴内面との隙間を通して切削穴内に高圧クーラントを圧入すると共に、エジェクタノズルにより別の高圧クーラントを上記工具シャンク中空部もしくは該工具シャンクに連通する排出管内に噴出させつつ該高圧クーラントを外部に導くことにより、上記工具シャンク中空部および上記ボーリングヘッドに設けた開口部を通して上記切削穴内に吸引力を作用させて切削穴内に圧入した上記高圧クーラントをその圧力と上記吸引力にて上記工具シャンク中空部に流動させ、しかして該流動に伴い上記ボーリングヘッドが切削した切りくずをその切削穴内から排出することを特徴とする深穴

切削方法。

2、円筒状工具シャンク先端のボーリングヘッドに、該ボーリングヘッドにて切削する被加工物の切削穴内に工具シャンク中空部を連通させるための開口部を設け、上記工具シャンクの先端部側には上記被加工物に気密的に押当される高圧クーラント用ジャケットを摺動自在に套嵌して該ジャケットの被加工物側面に上記切削穴に連通するクーラント圧送口を開口し、又上記工具シャンクの基部側には他の高圧クーラント用ジャケットを套嵌固定して該ジャケット内の高圧クーラントを工具シャンク中空部もしくは工具シャンクに連通する排出管内に噴出させるためのエジェクタノズルを設け、上記両ジャケットに高圧クーラント供給源を接続し、しかして高圧クーラントを上記クーラント圧送口から切削穴内に圧入すると共に、上記エジェクタノズルの高圧クーラント噴出によつて発生する吸引力を上記工具シャンク中空部および上記ボーリング

ヘッドの開口部を通して切削穴内に及ぼすべく構成したことを特徴とする深穴切削装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は深穴切削方法およびその装置に関し、特に深穴切削時に発生する切りくずを迅速且つ円滑に切削穴内部より排出することによつて切削速度を飛躍的に高め、且つ小径穴の深穴切削も可能とするものである。

深穴加工では切削穴内部に発生する切りくずを外部に排出する能力が深穴切削速度を決定し、この切りくず排出能力が劣ればいかに工具系の能力が高くとも深穴切削速度の向上を望めない。従つて種々の切りくず排出方法が案出されると共に、この切りくず排出方法が深穴加工システムの呼称となつてゐるが、現在では加工精度、加工能率の点から、ガンドリル・システム、BTA・システム、エジェクタ・システムのほかに種々のシステムに淘汰されている。ガンドリル・システムは第2図に示す如きもので、外形断面がV字状の工具シャンクAを用いて該工具シャンクAの外面に排出溝B

工具シャンクI外面と切削穴G内面との隙間Jを通る高圧のクーラントが工具シャンクIの振動を抑制する働き(ダンパ効果)を行ない、より精度の高い穴明け加工を期待できる。又、エジェクタ・システムは第4図に示す如きもので、工具シャンクLにアウターチューブL1とインナーチューブL2とのダブルチューブを用い、クーラントCをアウターチューブL1とインナーチューブL2との隙間Mを通してボーリングヘッドNへ送り、該ボーリングヘッドNのクーラント吹出口Oから切刃に供給する。このクーラントは切刃に至つて大気圧となるが、他方では工具シャンクLの根元側においてクーラントCをインナーチューブL2内にスリットPを通して吹出し且つこのクーラントをそのまま外部に排出することによりインナーチューブL2内に真空部分を形成し、この真空によるバキューム効果によつて切刃側のクーラントをインナーチューブL2内に吸引し、同時に切りくずHも吸引する、所謂クーラント・プル方式であり、このシステムはBTA・システムと同じく円筒状の工具シャンク

を形成し、高圧のクーラント(これは深穴切削時に一般に用いられるもので、潤滑作用および冷却作用の他、その圧力によつて切りくずを押し出す働きを行なう)Cを工具シャンクAの中空部Dを通してボーリングヘッドEの切刃部に至らしめ且つ被加工物Fの切削穴G内に発生している切りくずHをクーラントCの圧力を利用し上記排出溝Bを通して外部へ導き出す、所謂クーラント・プッシュ方式であり、このシステムは小径切削穴の加工に適し、排出溝Bのスペースが大きいために比較的容易に切りくず排出が行なえる利点がある。BTA・システムは第3図に示す如きもので、工具シャンクIに円筒状のボーリングバーを用い、クーラントを図に見られるように工具シャンクI外面と切削穴G内面との隙間Jから切刃に到達せしめ、切りくずHをボーリングヘッドKおよび工具シャンクIの内部を通して外部に押し出す、所謂クーラント・プッシュ方式のものであり、このシステムは工具シャンクIが円筒状であるため剛性が高く、高送り高能率の加工が可能であると共に、

Lを用いるので剛性が高く、高送り高能率の加工を期待できる。

しかし上記の各システムは反面次のような欠点も有している。即ちガンドリルシステムでは使用する工具シャンクAがV型であるがため、剛性で劣り、捻れや撓みが起こりやすく、高送りの加工ができず、加工能力が悪い。BTA・システムは小径の穴明け加工をする場合、隙間Jのクリアランスが小さいために非常に高圧のクーラントを要すると共に、穴深さが深くなるにつれてクーラントの流動抵抗が増加して圧力のロスの増大を招き、切りくず排出能力が低下するから $\phi 1\text{mm}$ 以下の小径穴明け加工に適用し難い欠点がある。又、エジェクタ・システムはインナーチューブL2内に発生するバキューム効果によつて切りくずHを吸引するため、工具シャンクLが長くなるとその先端のボーリングヘッドN部分での吸引^力が低下し、従つてあまり長い穴明け加工をすることが困難となる。更にダブルチューブを使用し、アウターチューブL1とインナーチューブL2との間にクーラント流通

用の隙間Mを形成するもので、この隙間Mのクーラント流通用クリアランス維持のため工具シャンク1を先端に小径に設計することができず、そのため $\phi 8\text{mm}$ 以下の穴明け加工には不適である。つまりガンドリル・システムは小径の穴明け加工には適するが、切削能力で劣り、BTA・システムおよびエジクタ・システムは切削能力は高いが、小径の穴明け加工に適さないのである。

本発明はかかる点に鑑み、小径穴から大径穴に至るまで変わることのない高い切削能力を発揮できる深穴切削方法およびその装置を提供するものである。

以下、本発明の一実施例を第1図を用いて説明すると、1は円筒状のボーリングバーから成る工具シャンクで、その先端に切刃部2を有するボーリングヘッド3が取付けられ、このボーリング3はその開口部4を通し工具シャンク1の中空部5を外部に連通させている。8は工具シャンク1の先端部側に滑動自在に套嵌された高圧クーラント用ジャケツトであり、このジャケツト6は穴明け

加工すべき素材7に対してシール材8を介して押当されるもので、このジャケツト6の工具シャンク挿通部では、上記素材7側とは反対側挿通部においてジャケツト6と工具シャンク1との間にシール材9を介在させてジャケツト6に供給される高圧クーラント10aが外部流失しないようにすると共に、素材7側の挿通部では工具シャンク1周りにクーラント圧送口11を設け、ジャケツト6に供給された高圧クーラント10aが該クーラント圧送口11を通して素材7側に流動するようにしている。12は工具シャンク1の基部端に套嵌固定された他の高圧クーラント用ジャケツトで、このジャケツト12には工具シャンク1と同軸に連通する排出管13が接続され、且つジャケツト12に該ジャケツト12内の高圧クーラント10bを排出管13内に向けて圧力的に噴出するためのエジクタノズル14...が設けられている。

使用にあつては工具シャンク1もしくは素材7のいずれか^(か)を回転させつつ工具シャンク1のボーリングヘッド3を素材7に当てつけ、穴明け加工

を行なうと同時に高圧クーラント供給源から高圧クーラント10a,10bをジャケツト6,12に供給する。ジャケツト6に供給された高圧クーラント10aは該ジャケツト6のクーラント圧送口11から切削されつつある切削穴15に流入し、工具シャンク1^(カ)の外面と切削穴15内面の隙間16を通つて圧力的に刃先部2に至る。一方、ジャケツト12に供給される高圧クーラント10bはエジクタノズル14から排出管13を通して外部に流出するから、この高圧クーラント10bの流出に伴つて工具シャンク1中空部5が真空化されてゆき、この真空化による吸引力がボーリングヘッド開口部4を通し切削穴15内に作用する。故に切刃部2に至つたクーラント10aはそれ自身が有する圧力と、上記工具シャンク1中空部5を通して作用する吸引力との相乗効果によつてボーリングヘッド3の開口部4を通し工具シャンク1中空部5に流入し、同時に切削穴15内で発生する切りくず17はこの高圧クーラント10aの流れに乗つて工具シャンク1中空部5に流入して高圧クーラント10aと共に外部排出される。

以上のように本発明は、工具シャンク外面と穴内面との隙間を通して高圧のクーラントを切削穴内に圧入する一方、工具シャンク側では別の高圧クーラントを工具シャンク中空部もしくは該工具シャンクに連通する排出管内にエジクタノズルにより噴出して工具シャンク中空部およびボーリングヘッドの開口部を通して切削穴内に吸引するものであるから、工具シャンク外面と切削穴内面との隙間を通し切削穴内に圧入される高圧クーラントはそれ自体が有する高圧と吸引力との相乗力によつて上記隙間→切削穴→工具シャンク中空部へと流動し、その流速が極めて早く、従つて時間当りの流量も増加するから、高い切りくず排出能力を発揮し、切削能力が飛躍的に向上する。

しかも小径の穴明けをするために工具シャンク外面と切削穴内面との隙間が小さくなり、該隙間を通る高圧クーラントに対する流動抵抗が大きくなり、該クーラントの圧力がロスしても、上記の如くこの高圧クーラントに対し工具シャンク中空部およびボーリングヘッド開口部を通して吸引力

を作用させているから、上記高圧クーラントは流動抵抗に基づく圧力低下にかかわらず切削穴内に確実に、しかも高速で流入し切りくず排出能力に支障をきたすことなく、従来のBTA・システムおよびエジクタ・システムでは期待し得ない小径の深穴切削を可能にできる。又、穴深さが深くなることによつて工具シャンク中空部を通す吸引力がボーリングヘッド先端において若干低下することがあつても、工具シャンク外面と切削穴内面を這つて切削穴内に高圧クーラントが圧力的に流入するから、切りくず排出能力に大幅な影響が出ず、穴深さの特に長大なものでも良好に切削できる。

加えて本発明は工具シャンク外面と切削穴内面との隙間に高圧クーラントを送りこむので、従来BTA・システムと同様にダンプ効果を發揮して精度の高い穴明け加工を施すことができる。

しかして本発明によれば高送り高能率の穴明け加工を小径の穴明け加工まで精度良く行なえるのである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す深穴切削装置の概略断面図、第2図はガンドリル・システムにおける深穴切削装置の概略断面図、第3図はBTA・システムにおける深穴切削装置の概略断面図、第4図はエジクタ・システムにおける深穴切削装置の概略断面図である。

1...工具シャンク、3...ボーリングヘッド、4...ボーリングヘッド開口部、5...工具シャンク中央部、6, 12...ジャケット、7...被加工物、10a, 10b...高圧クーラント、11...クーラント圧送口、13...排出管、14...エジクタノズル、15...切削穴、16...隙間。

出願人 株式会社 日本冶金

代理人 溝 脇 忠 司



